

BEST AVAILABLE COPY

(The English Partial translation of Japanese Laid-open Patent Publication No. 54-75157)

(11) Japanese Laid-open Patent Publication No. 54-75157

(43) Laid-open publication date: June 15, 1979

(21) Japanese patent application No. 52-141310

(22) Filing date: November 25, 1977

(54) Title of the Invention

A WATER TREATMENT METHOD

(72) Inventor: Yoshinobu KOKUSHO

(71) Applicant: Dokai Chemical Industries Co., Ltd.

2. CLAIMS

1. A water treatment method comprising the steps of treating an aqueous solution of an alkali silicate with an H type cation exchange resin to obtain silica gel, adding the silica sol to water to be treated in the presence of a metal ion, and aggregating a suspended product contained in the water.

2. The water treatment method according to claim 1, wherein treating the aqueous solution of an alkali silicate with the H type cation exchange resin is a treatment for removing an alkali metal component contained in the aqueous solution of an alkali silicate through ion exchange by passing the aqueous solution of an alkali silicate through an H type cation exchange resin packed bed.

3. The water treatment method according to claim 1, wherein the aqueous solution of an alkali silicate is an aqueous solution of sodium silicate.

4. The water treatment method according to claim 1, wherein the metal ion is a metal ion having a valence of 1 to 3.

5. The water treatment method according to claim 1, wherein means of making the metal ion existent is to add at least one metal salt selected from a water-soluble metal chloride, sulfate and carbonate.

6. The water treatment method according to claim 1, 4 or 5,

wherein the metal ion is at least one metal ion selected from Mn, K, Mg and Ca.

7. The water treatment method according to claim 1, wherein a metal salt is added to the silica sol and the pH of the silica sol is set to 6 to 8.

⑩日本国特許庁(JP)

⑪特許出願公開

⑫公開特許公報(A)

昭54—75157

⑬Int. Cl.²

識別記号

⑭日本分類

庁内整理番号

⑮公開 昭和54年(1979)6月15日

C 02 B 1/20

91 C 0

6939—4D

B 01 D 21/01 //

91 C 9

6770—4D

発明の数 1

C 02 C 5/02

CDR

13(9) B 91

6921—4D

審査請求 未請求

1 0 2

6921—4D

(全 6 頁)

⑯水処理方法

北九州市若松区赤島町17番10号

⑰特 願 昭52—141310

⑱出 願 人 洞海化学工業株式会社

⑲出 願 昭52(1977)11月25日

北九州市若松区北湊町13番1号

⑳発 明 者 国生義信

㉑代 理 人 弁理士 高橋政博 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

水処理方法

2. 特許請求の範囲

1. ケイ酸アルカリ水溶液をH型の陽イオン交換樹脂で処理して得られたシリカゾルを金属イオンの存在下に、これを被処理水に添加し、該被処理水中の懸濁物質を凝集せしめる水処理方法。

2. ケイ酸アルカリ水溶液をH型の陽イオン交換樹脂で処理することが、ケイ酸アルカリ水溶液をH型の陽イオン交換樹脂充填層に通して、ケイ酸アルカリ水溶液中のアルカリ金属分をイオン交換除去する処理である特許請求の範囲(1)の水処理方法。

3. ケイ酸アルカリ水溶液がケイ酸ソーダ水溶液である特許請求の範囲(1)の水処理方法。

4. 金属イオンが1価から3価の金属イオンである特許請求の範囲(1)の水処理方法。

5. 金属イオンを存在させる手段が水溶性の金属塩化物、硫酸塩、炭酸塩ある内から選ばれた少なくとも一種の金属塩を添加するもので特許請求の範囲(1)の水処理方法。

6. 金属イオンがNa, K, Mg, Caから選ばれた少なくとも一種の金属イオンである特許請求の範囲(1)、(4)又は(5)の水処理方法。

7. シリカゾルに金属塩を添加し且つシリカゾルのPHを6~8にする特許請求の範囲(1)の水処理方法。

3. 発明の詳細な説明

本発明は水処理方法、特に淨水処理方法に関し、具体的には水中の懸濁物質(以下B成分という)を凝集沈殿させる方法に関するものである。水中のB成分を除去する方法として、原水に硫酸バンド、カリ明ばん、アンモニウム明ばん、硫酸第一鉄、硫酸第二鉄、塩化コッパラス、アルミン酸ナトリウム等の凝集剤を添加する方法が行われている。そして上記凝集剤のみの注入では、添加量を増しても効果が上らな

い場合、凝集補助剤を少量添加することにより、凝集を促進させたり、上記凝集剤の注入量を節約したりすることが行なわれている。凝集補助剤として例えばベントナイト、シリカゾル（活性ケイ酸）等の無機質のもの、ポリアクリルアミド、ポリアクリルアミド、アクリル酸等の有機質のものが採用されている。この内、浄水処理に使用する凝集補助剤としては、上記のような有機質のものは、人体への悪影響を及ぼす虞れがあるので好ましくなく、従つて人体に悪影響を及ぼすことがなく且つ凝集効果が大きいシリカゾルが採用されている。シリカゾルは、これがゲル化する過程でB成分を取り込んだり吸着したりして、B成分の沈殿を促進するものである。

尚、シリカゾルは、かなりの凝集作用があるので凝集剤としても使用できる。

そして、かかる凝集作用を速やかに行うためには、ゲル化時間が短いものを採用しなければならない。一般にゲル化時間が短いシリカゾルは活性度が高い。又ゲル化時間が長いものは活

性度が低いと言われている。

一方、シリカゾルは、従来精製したケイ酸ソーダ水溶液と硫酸又は塩素を反応せしめて作られている。しかしながら硫酸と反応させる硫酸法は製造上ケイ酸ソーダ水溶液を極めて薄くしておかねばならず、得られたシリカゾルのゲル化時間も常温で約18時間と長い。従つて、このまゝいきなり使用しては活性度が低いので、得られたシリカゾルを約2～4時間養生し、ゲル化しやすい状態にした後、使用する必要がある。一方塩素と反応させる塩素法は、得られたシリカゾルのゲル化時間が常温で約0.53時間と極めて短く、製造の過程で一部ゲル化が始まり、一旦ゲル化したものは、凝集作用がなくなるし、ゲル化が製造装置内で起こると装置が閉塞され、操縦を停止しなければならない。更に、シリカゾルのゲル化時間は温度上昇に従つて短くなることが知られており、冬期若しくは寒冷地で使用するシリカゾルは、常温でも比較的ゲル化時間が短いもの、又、夏期若しくは、温暖地で使

用するシリカゾルは常温でも比較的ゲル化時間が長いものが必要である。しかしながら、上記方法で作られたシリカゾルは、あまりにゲル化時間が短か過ぎ取扱いが不便であつたり、又逆にゲル化時間が長い為、長時間の養生を必要とする等の欠点の他季節や地域によつては温度によるゲル化時間の変化により使用できない欠点があつた。従つて、シリカゾルの有用性は認められても、これが広く使用されるまでには到らなかった。

本発明者は以上のことからシリカゾルのゲル化時間を自由にコントロールできるような水処理方法について研究を重ねた結果、特定方法により得られたシリカゾルを特定の方法により被処理水に添加することにより、その目的が達成されることを見出し、本発明を提供する。

本発明は、ケイ酸アルカリ水溶液をH型の陽イオン交換樹脂で処理して得られたシリカゾルを金属イオンの存在下に、これを被処理水に添加し、該被処理水中のB成分を凝集せしめる

水処理方法にある。

本発明は、まずケイ酸アルカリ水溶液をH型の陽イオン交換樹脂で処理し、ゲル化時間が極めて長い安定したシリカゾルを得、これに金属塩又はその水溶液を添加し、ゲル化時間を適宜短くして被処理水の液温に適した好ましいゲル化時間を有するシリカゾルを得、これを被処理水に添加して、良好にB成分を凝集せしめるものである。

本発明のケイ酸アルカリ水溶液は、ケイ酸ソーダ、ケイ酸カリ、ケイ酸リチウム等のケイ酸アルカリ金属塩水溶液が使用でき、この内コスト面からケイ酸ソーダ水溶液を使用することが好ましい。

又、ケイ酸アルカリ水溶液の B_{10s}/M_{sO} モル比（ M ：アルカリ金属）はいかなるモル比のものも採用し得るがイオン交換樹脂のイオン交換負担を小さくし、可使用時間を長くして製造コストを下げる点から見ると、 M_{sO} 分が少ない、即ち B_{10s}/M_{sO} モル比の大きいものが好ましい。

このケイ酸アルカリ水溶液をイオン交換樹脂で処理するには、具体的にはH型の陽イオン交換樹脂充填層に該ケイ酸アルカリ水溶液を通すことにより達成される。

かゝる場合、ケイ酸アルカリ水溶液がイオン交換樹脂充填層を良好に通過するようにする為、ケイ酸アルカリ水溶液はその粘度が1.36センチポイズ(15℃)以下になる様な濃度にしておくことが好ましい。例えば、市販の3号水ガラス(SiO_2 濃度 28~30 wt%, Na_2O 濃度 9~10 wt% のケイ酸ソーダ水溶液)を使用する場合、これを約10倍以上に希釈して使用する。そして、得ようとする濃度のシリカゾルに従つて、上記範囲内において、適宜希釈の程度を変更することができる。もつとも3号水ガラス以外の水ガラス例えば1号、2号、4号の水ガラスを使用する場合、上記のような希釈程度と異なる。このように使用する水ガラスの $\text{SiO}_2/\text{Na}_2\text{O}$ モル比が異なつても、 SiO_2 濃度が50 g/l以下、 Na_2O 濃度が30 g/l以下のケ

イ酸ソーダ水溶液を使用すればその液の粘性が良好な粘度範囲に保たれ良好にイオン交換処理することができる。

又上述したようにケイ酸アルカリ水溶液の濃度は得られるシリカゾルの濃度とも関係することから、安定なシリカゾルを得るには、 SiO_2 濃度が40 g/l以下のケイ酸アルカリ水溶液を使用することが好ましい。

使用するH型の陽イオン交換樹脂は、強酸性のH型陽イオン交換樹脂を使用することが好ましい。例えば市販のオルガノ社製IR-120B、住友化学工業社製デュライトC-20の又は三菱化成工業社製のダイヤインSE-1Bイオン交換樹脂をH型にして用いることができる。このようにイオン交換樹脂で処理して、シリカゾルを得る。

得られたシリカゾルは、その濃度にもよるが、ゲル化時間が常温で20~120日である。このシリカゾルは40~50の濃度範囲内で使用されることが多く、かゝる濃度範囲で約20~

40日のゲル化時間を有するものであれば充分であり、このような性質を有するためには、 SiO_2 濃度が10~40 g/l程度のシリカゾルが好ましい。このようにして得られたシリカゾルが好ましい。このようにして得られたシリカゾルを金属イオンの存在下に被処理水に添加するわけであるが、例えば得られたシリカゾルに金属塩又はその水溶液を添加し、そのゲル化時間を短かくする。このゲル化時間は使用する置換条件に合致し適宜変化させこれを被処理水に添加することができる。ゲル化時間の短縮の程度は、添加する金属塩の種類や添加量による。

本発明の存在させる金属イオンは一応全ての金属イオンが使用されるが、金属イオンの価数が高いとこれを添加した場合、シリカゾルのゲル化が急速に進み、好ましいゲル化時間にコントロールすることがむずかしくなる。従つて、1価~3価の金属イオンを採用することが好ましい。

又、かゝる金属塩を浄水処理に用いるシリカ

ゾルに添加する場合、かゝる金属イオンが万が一にも浄水処理水に混入し、人体に悪影響を及ぼす虞れがない様に、1~3価の金属イオンの内でも人体に悪影響を及ぼすことがない金属イオンを採用することが好ましい。従つて、Na、Kのようなアルカリ金属イオンや、Ca、Mgのようなアルカリ土類金属のイオンを採用することが特に好ましい。

このような金属イオンを存在させるためには、前述したように金属塩を添加する。

又金属塩は、シリカゾルにこれを添加した場合、シリカゾル中に均一に分散する様なもの及び良好に反応するものを採用することが好ましく、その為には、水溶性の塩であることが好ましい。従つて、一般に塩化物、硫酸塩、炭酸塩等の内水溶性のものが使用される。

これらのことから金属塩として Na_2SO_4 、 Na_2CO_3 、 NaHCO_3 、 NaCl 、 NaClO 、 $\text{Ca}(\text{ClO}_3)_2$ 、 $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ 、 CaCl_2 、 MgCl_2 、 MgSO_4 、 $\text{Mg}(\text{ClO}_3)_2$ 、 $\text{Mg}(\text{ClO})_2$ を採用することが特に好ましい。金

表 2

Na₂SO₄ 添加ゲル化時間 温度 15~16℃

| No | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|---|-----------|-----------|-----------|-----------|--------|----------|--------|--------|--------|
| シリカゾル1g当りの 添加量(ミリモル) SiO ₂ 濃度 g/l | 13.5 | 35.0 | 66.5 | 123.8 | 132.0 | 155.4 | 192 | 247 | 351 |
| 2 4 | 分 43.4 | 分 16.3 | 分 12.3 | 分 10.5 | 分 — | 分 8.0 | 分 — | 分 — | 分 — |
| 1 2 | — | 227.0 | 67.0 | 26.0 | — | 19.0 | — | — | — |
| 8 | — | — | — | 185.0 | 75.0 | 40.0 | 25.0 | 20.0 | 15.0 |

表 3

Na₂SO₄ 添加ゲル化時間 温度 5~6℃

| No | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|---|-----------|-----------|-----------|-----------|--------|-----------|--------|--------|--------|
| シリカゾル1g当りの 添加量(ミリモル) SiO ₂ 濃度 g/l | 13.5 | 35.0 | 66.5 | 123.8 | 132.0 | 155.4 | 192 | 247 | 351 |
| 2 4 | 分 95.0 | 分 44.5 | 分 23.5 | 分 16.2 | 分 — | 分 12.0 | 分 — | 分 — | 分 — |
| 1 2 | — | 386.0 | 132.0 | 58.0 | — | 47.0 | — | — | — |
| 8 | — | — | 4218.0 | 1360.0 | 192 | 124.0 | 76 | 68 | 44 |

金属塩の添加量は、金属塩の種類、シリカゾルのSiO₂ 濃度及び使用時の温度状態でゲル化時間をどの程度に設定するかで適宜変わる。

これは、本発明がこれらの要因を種々変化させた場合のゲル化時間を表1~5に示したことから明らかである。

表 1

Na₂SO₄ 添加 ゲル化時間 温度 25~26℃

| No | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|-------|-------|------|-------|-------|
| シリカゾル1g当りの 添加量(ミリモル) SiO ₂ 濃度 g/l | 13.5 | 35.0 | 66.5 | 123.8 | 155.4 |
| 2 4 | 12.4分 | 6.5分 | 5.6分 | 3.5分 | 2.5分 |
| 1 2 | 420.0 | 30.0 | 20.0 | 13.0 | 8.5 |
| 8 | — | 275.0 | 42.0 | 21.6 | 17.5 |

表 4

NaCl 添加 ゲル化時間 SiO₂=248g/l 一定

| No | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|---|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|
| シリカゾル1g当りの 添加量(ミリモル) SiO ₂ 濃度 g/l | 11.1 | 22.0 | 43.1 | 44.6 | 111.7 | 221.9 | 420.5 | 595.7 |
| 25~26 | 30分 | 21分 | 12分 | 9分 | 7分 | 2分 | 0.6分 | 0.3分 |
| 15~16 | 85 | 49 | 37 | 35.6 | 16 | 10 | 8.5 | 4.0 |
| 5~6 | 168 | 60 | 50 | 54 | 38 | 21.6 | 18.7 | 14.2 |

表 5

NaCl 添加 ゲル化時間 温度 26~25℃

| No | 1 | 2 | 3 |
|---|------|------|------|
| シリカゾル1g当りの 添加量(ミリモル) SiO ₂ 濃度 g/l | 11.1 | 22.0 | 43.1 |
| 2 4 8 | 30分 | 21分 | 12分 |
| 1 2 4 | 1360 | 102 | 50 |
| 8 2 | — | — | 160 |

このように被処理水に添加する本発明のシリカゾルに前もって金属塩を添加すると適宜良好な活性を有するシリカゾルが得られるわけであるが、金属塩を添加しない本発明のシリカゾルと金属塩を同時に又は交互に被処理水に添加してもある程度の効果が得られ、本発明はかかる方法も含むものである。又、被処理水中に、金属塩がある程度含まれていると、金属塩を添加する必要がない場合もあり得る。

これまで金属塩の添加によりシリカゾルのゲル化時間を短くして活性度を上げること述べたが、被処理水に添加する際、塩添加シリカゾルのpHを6~8にコントロールすることにより、更に良好に活性化することができる。これは、金属塩を添加する前にシリカゾルのpHを上記範囲に保つておいても同様の効果が得られる。かかるpH範囲の内更に好ましくはpH6.5~7.5である。このようなpHに調整する為の薬剤としてアルミン酸ソーダ、ケイ酸ソーダ水溶液等のアルカリ性薬剤が使用できるが、これらの内ケイ

微ソーダ水溶液を採用することが価格の面で好ましい。

本発明のシリカゾルは、これ自体凝集作用を有するので凝集剤として用いることもでき、その添加量は、被処理水のpH成分の濃度及び被処理水の量により、適宜変化する。又本来の凝集補助剤として使用する場合、その添加量は上記範囲の外、凝集剤の添加量により適宜変化する。

尚、凝集補助剤として使用する場合、凝集剤の種類にもよるが凝集剤1kg当り100～250g程度添加すれば充分である。

本発明の方法を採用することにより、簡単な設備で水処理を行うことができ、本発明のシリカゾルも連続的に製造することも可能である。

又、本発明の方法は、まず安定なシリカゾルを作つておき、これを水処理場に運び現場で金属塩を添加して凝集剤又は凝集補助剤とすることができるので立地条件からシリカゾルを作る設備がない水処理場でも採用し得る。

ppmであつた。尚、水質は25℃であつた。

実施例2～13

実施例1で得られたシリカゾルのSiO₂濃度を種々変化させ、これに添加する金属塩の種類、添加量及び実施例1の河水の濃度を要した、シリカゾルのゲル化時間を測定した結果表6の結果を得た。

特開昭54-75157(5)

次に本発明の実施の一例を挙げて説明する。

実施例1
3号水ガラスを10倍に稀釈し、SiO₂濃度が30g/lのケイ酸ソーダ水溶液としこれを強酸性の陽イオン交換樹脂(オルガノ社製IR120Bのイオン交換量を8型にしたものを用いた)充填層に連続的に通しSiO₂濃度が約28g/lのシリカゾルを得た。

このシリカゾルのpHは約2.6で、そのゲル化時間は、温度50～54℃で約8日、25～30℃で約23日、16～24℃で約38日、5～8℃で約153日以上であつた。次いで、かかるシリカゾルにNa₂SO₄をシリカゾル1g当り6ミリモル添加し、更にこれに3号水ガラスをシリカゾル1g当り3.0モル添加して、塩添加シリカゾルのpHを保つた。かかるpH調整したシリカゾルを26ppmのpH成分を含む河水1m³当り72g添加し更に硫酸(Al₂O₃として8.8%含む液)を河水1m³当り20g添加した所沈殿物が生成した。この沈殿物を分離し、分離液中のpH分は8.4

表 6

| 実施例 | シリカゾルのSiO ₂ 濃度(g/l) | 金属塩の種類 | シリカゾル1g当りの金属塩添加量(ミリモル) | 河水の温度(℃) | ゲル化時間(分) |
|-----|--------------------------------|---------------------------------|------------------------|----------|----------|
| 2 | 24 | Na ₂ SO ₄ | 8 | 25.5 | 20分以内 |
| 3 | 24 | Na ₂ SO ₄ | 68 | 16.0 | " |
| 4 | 24 | Na ₂ SO ₄ | 120 | 5.5 | " |
| 5 | 24 | NaCl | 22 | 25.5 | " |
| 6 | 24 | NaCl | 80 | 16.0 | " |
| 7 | 24 | NaCl | 320 | 5.5 | " |
| 8 | 24 | Na ₂ SO ₄ | 6 | 25.5 | 30分以内 |
| 9 | 24 | Na ₂ SO ₄ | 50 | 16.0 | " |
| 10 | 24 | Na ₂ SO ₄ | 95 | 5.5 | " |
| 11 | 12 | Na ₂ SO ₄ | 38 | 25.5 | 20分以内 |
| 12 | 12 | Na ₂ SO ₄ | 150 | 16.0 | " |
| 13 | 12 | Na ₂ SO ₄ | 240 | 5.5 | " |
| 14 | 12 | Na ₂ SO ₄ | 25 | 25.5 | 30分以内 |
| 15 | 12 | Na ₂ SO ₄ | 124 | 16.0 | " |
| 16 | 12 | Na ₂ SO ₄ | 180 | 5.5 | " |
| 17 | 8 | Na ₂ SO ₄ | 90 | 25.5 | 20分以内 |
| 18 | 8 | Na ₂ SO ₄ | 260 | 16.0 | " |
| 19 | 8 | Na ₂ SO ₄ | 380 | 5.5 | " |
| 20 | 8 | Na ₂ SO ₄ | 46 | 25.5 | 30分以内 |
| 21 | 8 | Na ₂ SO ₄ | 200 | 16.0 | " |
| 22 | 8 | Na ₂ SO ₄ | 340 | 5.5 | " |

昭和53年8月9日

特許庁長官 熊谷 善二 殿

1. 事件の表示
特願昭52-141310号
2. 発明の名称
水処理方法
3. 補正をする者
事件との関係 特許出願人
住所 北九州市若松区北横町13番1号
ドクハイカガクウギョウ
名称 洞海化学工業株式会社
代表者 栗路 龍太郎
4. 代理人
住所 東京都千代田区丸の内二丁目4番1号
丸ノ内ビルディング7-85区
氏名 (5577) 高橋 政博 (外1名) 高橋 政博
5. 補正命令の日付
自発補正

6. 補正の対象
明細書の詳細な説明の欄
7. 補正の内容

(1) 明細書8頁上から9行目〜15行目迄を次の如く補正する。

加する金属塩の種類、添加量を変え、種々の濃度と8日成分を含む河水の処理をした結果を表6に示す。」

特開昭54-75157(5)

「使用するE型の陽イオン交換樹脂としては、種々の陽イオン交換樹脂を使用することが出来るが、これらのうち例えば、フェノールのスルホン化物をホルマリンと加熱縮合させたフェノールスルホン酸-ホルムアルデヒド樹脂、ステレンにジビニルベンゼンを架橋剤として添加し、共重合させたポリステレン-スルホン酸樹脂等から成る強酸性のE型陽イオン交換樹脂を使用することが好ましい。これらの具体例としては、例えば市販のオルガン社製アンバーライトIR-120B、住友化学工業社製ジュオライト0-20、三菱化成工業社製ダイヤイオン8K-1Bなどが挙げられ、これらは何れもイオン交換基末端部をE型にした状態で使用する。

そして、かかるイオン交換樹脂でケイ酸アルカリ水溶液を処理してシリカゾルを得る。」

- (2) 明細書16頁実施例1の前に「尚、以下の実施例における補正の測定法は、社団法人日本工業用水協会編「工業用水便覧」240頁に記載されたジャーテスト法によつた。」を挿入する。
- (3) 明細書17頁2行目〜7行目及び18頁表6を次の如く訂正する。

「実施例2〜13

実施例1で得られたシリカゾルのSiO₂濃度及びこれに添

表 6

| 実施例 | シリカゾルのSiO ₂ 濃度(%) | 金属塩の種類 | シリカゾル1L当りの金属塩添加量(g/L) | 河水の温度(℃) | ゲル化時間(分) | 被処理河水濃度(ppm) | 処理後の河水濃度(ppm) |
|-----|------------------------------|---|-----------------------|----------|----------|--------------|---------------|
| 2 | 2.4 | Na ₂ SO ₄ | 8 | 25.5 | 20分以内 | 26.0 | 8.7 |
| 3 | " | " | 68 | 16.0 | " | 28.5 | 8.9 |
| 4 | " | " | 120 | 5.5 | " | 24.0 | 7.2 |
| 5 | " | Na ₂ CO ₃ | 22 | 25.5 | " | 24.0 | 7.6 |
| 6 | " | " | 80 | 16.0 | " | 26.0 | 8.5 |
| 7 | " | " | 320 | 5.5 | " | 25.7 | 8.4 |
| 8 | " | Na ₂ SO ₄ | 6 | 25.5 | 30分以内 | 27.0 | 8.0 |
| 9 | " | " | 50 | 16.0 | " | 28.5 | 8.7 |
| 10 | " | " | 95 | 5.5 | " | 26.5 | 8.2 |
| 11 | 1.2 | " | 38 | 25.5 | 20分以内 | 26.5 | 7.9 |
| 12 | " | " | 150 | 16.0 | " | 26.0 | 8.2 |
| 13 | " | " | 240 | 5.5 | " | 26.5 | 8.0 |
| 14 | " | " | 25 | 25.5 | 30分以内 | 27.0 | 8.2 |
| 15 | " | " | 124 | 16.0 | " | 27.2 | 7.9 |
| 16 | " | " | 180 | 5.5 | " | 26.4 | 8.4 |
| 17 | 8 | " | 90 | 25.5 | 20分以内 | 27.5 | 7.5 |
| 18 | " | " | 260 | 16.0 | " | 28.0 | 8.2 |
| 19 | " | " | 280 | 5.5 | " | 28.0 | 8.5 |
| 20 | " | " | 46 | 25.5 | 30分以内 | 26.5 | 7.2 |
| 21 | " | " | 200 | 16.0 | " | 26.0 | 8.4 |
| 22 | " | " | 340 | 5.5 | " | 26.3 | 7.9 |
| 23 | 29.5 | CaCO ₃ | 10 | 8.0 | 20分以内 | 26.3 | 7.6 |
| 24 | " | MgCO ₃ | 10 | 8.0 | " | 28.0 | 9.0 |
| 25 | " | FeOCl ₃ | 20 | 7.0 | 60分 | 33.2 | 9.9 |
| 26 | " | Al ₂ (SO ₄) ₃ | 5.7 | 7.0 | 30分 | 28.0 | 8.0 |

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☒ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☒ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.